PRACE INSTYTUTU BADAWCZEGO LEŚNICTWA

Warszawa 1979 Nr 553

Jerzy Wiśniewski, Maria Faralisz, Paweł Ocelik, Grzegorz Bielecki

FAUNISTYCZNO-EKOLOGICZNE OBSERWACJE ZWIĄZKÓW TROFICZNYCH POMIĘDZY MSZYCAMI (*APHIDINEA*) I MRÓWKAMI Z RODZAJU *FORMICA* L. (*HYM., FORMICIDAE*)

ФАУНИСТИЧЕСКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТЛЯМИ (*APHIDINEA*) И МУРАВЬЯМИ ИЗ РОДА *FORMICA* L. (*HYM*,. *FORMICIDAE*)

FAUNISTISCH-ÖKOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN DER TROPHISCHEN ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN BLATTLÄUSEN (*APHIDINEA*) UND AMEISEN AUS DER GATTUNG *FORMICA* L. (*HYM., FORMICIDEA*)

Trofobiozą nazywamy wzajemnie korzystny związek pomiędzy dwoma gatunkami zwierząt, oparty na bezpośrednim wymuszaniu pokarmu. Mszyce, w celu zaspokojenia zapotrzebowania na substancje białkowe rozcieńczone w soku roślinnym, zmuszone są do jego filtrowania w dużych ilościach. Przekształcony przewód pokarmowy tych owadów powoduje, że nadmiar wody wraz z zawieszonymi w niej węglowodanami przemieszczany jest z komory filtracyjnej bezpośrednio do końcowej części jelita środkowego. W związku z tym wydaliny mszyc, zwane spadzią, są bogate w cukry i stanowią atrakcyjny pokarm dla wielu stawonogów. Na przykład ponad 60% pokarmu mrówek *Formica rufa* (s. lato) stanowi spadź (5). Skłoniło to Zoebeleina (6) do sformułowania pytania: „czy mrówki polują na inne owady, gdyż są one ich konkurentami pokarmowymi przy spadzi, czy też mrówki leśne są rzeczywiście typowymi drapieżcami?". W okresach, gdy mrówki nie dysponują pokarmem białkowym w postaci innych bezkręgowców, spadź stanowi podstawowy, prawie wyłączny pokarm, umożliwiający im egzystencję. Zjawisko to wykorzystał Gösswald (1), który zaleca sztuczne zagęszczanie populacji mszyc w tych partiach drzewostanów, w których przewiduje się w następnym roku sztuczną kolonizację mrowisk.

W wielu państwach związki troficzne mrówek i mszyc stanowiły obiekt szczegółowych badań. W Polsce w ostatnich latach zagadnieniem tym zajmowali się m.in. Koehler (3) i Sokołowski (4).

Własne badania prowadzono w latach 1974—76 w drzewostanach usytuowanych w Wolińskim i Wielkopolskim Parku Narodowym, w Nadleśnictwie Doświadczalnym Zielonka pod Poznaniem oraz w nadleśnictwach Konstantynowo, Kościan i Durowo (OZLP Poznań). Ponadto część materiału zebrano w Bieszczadach na terenie Nadl. Brzegi Dolne. Bliższe dane na temat liczebności zebranych prób w różnych leśnictwach oraz w różnych typach siedliskowych lasu przedstawiono w tabelach 1 i 2. Najwięcej, bo przeszło 90% prób zebrano na siedliskach borowych i lasu mieszanego, które są najczęściej zasiedlane przez mrówki z grupy *Formica rufa*. Mszyce zbierano z roślin drzewiastych do wysokości 2 m, maksymalnie w obrębie 30—40 m od kopca, w różnych warunkach pogodowych, gdyż nawet podczas przelotnych deszczy i ulew mrówki przebywały w obrębie kolonii mszyc.

Celem badań było ustalenie przede wszystkim związków troficznych

Tabela 1

Liczebność prób zebranych na poszczególnych powierzchniach badawczych

Park narodowy lub nadleśnictwo	Obwód ochronny (leśnictwo)	Liczba zebranych prób	Okres zbioru
Woliński Park Narodowy	Międzyzdroje	33	VII 1974
Woliński Park Narodowy	Wickowo	21	VII 1974
Woliński Park Narodowy	Trzciągowo	21	VII 1974
Zielonka	Potasze	2	IX 1974
Brzegi Dolne	Orlec	5	IX 1974
Wielkopolski Park Narodowy	Górka	57	VIII–IX 1975, VI 1976
Konstantynowo	Bieczyny	17	VIII–IX 1975
Kościan	Błotkowo	8	VI 1976
Durowo	Sierniki	62	VII–VIII 1976

Tabela 2

Liczebność prób zebranych w różnych typach siedliskowych lasu

Typ siedliskowy lasu	Liczba zebranych prób	Procent ogółu zebranych prób
Bór świeży	75	33,18
Bór mieszany świeży	60	26,55
Las mieszany	71	31,42
Las mieszany górski	5	2,21
Las świeży	11	4,87
Ols	4	1,77

między najczęściej w środowisku leśnym występującymi mrówkami z grupy *Formica rufa* (tab. 3) a mszycami przebywającymi na różnych roślinach drzewiastych (tab. 4). Większość prób zebrano jednak z sosny

Tabela 3

Udział poszczególnych gatunków mrówek w zebranych próbach

Gatunek mrówki	Liczba zebranych prób	Procent ogółu zebranych prób
Formica rufa L.	25	11,06
Formica polyctena Först.	126	55,75
Formica polyctena aut *rufa*	8	3,54
Formica pratensis Retz.	59	26,11
Formica exsecta Nyl.	3	1,33
Formica pressilabris Nyl.	4	1,77
Formica sanguinea Latr.	1	0,44

Tabela 4

Zestawienie gatunków roślin żywicielskich, z których zebrano próby

Gatunek drzewa	Zebrane próby	
	liczba	%
Abies alba Mill.	2	0,88
Picea abies Karst.	28	12,39
Larix decidua Mill.	13	5,75
Pinus sylvestris L.	49	21,69
Betula verrucosa Ehrh.	46	20,36
Betula pubescens Ehrh.	1	0,44
Frangula alnus Mill.	5	2,21
Alnus glutinosa Gaertn.	2	0,88
Fagus sylvatica L.	6	2,66
Quercus petraea Liebl.	40	17,70
Quercus robur L.	15	6,64
Populus tremula L.	2	0,88
Pyrus communis L.	4	1,77
Sorbus aucuparia L.	6	2,66
Robinia pseudoacacia L.	1	0,44
Acer campestre L.	1	0,44
Acer pseudoplatanus L.	3	1,33
Acer platanoides L.	2	0,88

pospolitej, brzozy brodawkowatej, dębu bezszypułkowego i świerka pospolitego, gdyż drzewa te dominowały w badanych zespołach leśnych. W przyszłości badania te będą mogły być pomocne przy ustalaniu składu gatunkowego drzew protegowanych na powierzchniach metody ognisko-wo-kompleksowej Koehlera (2), na których mrówki odgrywają bardzo istotną rolę w biologicznym zwalczaniu szkodliwych owadów leśnych.

Na podstawie 226 pobranych prób określono 33 gatunki mszyc pozostających w związkach troficznych z mrówkami z rodzaju *Formica* L. [1] Mszyce te należą do 6 rodzin. Bliższe dane na temat ich składu gatunkowego na poszczególnych powierzchniach badawczych przedstawiono w tabeli 5.

Z własnych badań wynika, że najczęściej w związkach troficznych pozostają mszyce z rodziny *Lachnidae*, którą reprezentuje 16 gatunków; w tym do rodzaju *Cinara* Curt. należy aż 12 gatunków mszyc. Pozostałe rodziny były maksymalnie reprezentowane przez 6 gatunków.

Najczęściej na różnych powierzchniach badawczych obserwowano 4 następujące gatunki mszyc: *Cinara pini* (L.) i *C. stroyani* Eastop, *Lachnus roboris* (L.) oraz *Symydobius oblongus* (Heyd.).

Z 18 badanych gatunków roślin drzewiastych, na sośnie pospolitej występowało najwięcej, bo aż 6 gatunków mszyc. Po 4 gatunki mszyc

[1] Za okazaną pomoc w określaniu mszyc serdecznie dziękujemy prof. drowi H. Szelęgiewiczowi z Instytutu Zoologii PAN w Warszawie.

Tabela 5

Występowanie mszyc na różnych powierzchniach badawczych

Rodzina	Gatunek	Stanowisko								
		Międzyzdroje	Wickowo	Trzciągowo	Potasze	Orlec	Górka	Bieczyny	Błotkowo	Sierniki
Adelgidae	*Adelges laricis* (Vall.)								×	
Lachnidae	*Cinara boerneri* H.R.L.					×	×	×		×
	Cinara bogdanovi (Mordv.)	×					×			×
	Cinara costata (Zett.)									×
	Cinara hyperophila (Koch)			×						
	Cinara laricis (Walk.)					×				
	Cinara nuda (Mordv.)		×	×	×					×
	Cinara pectinatae (Nördl.)					×				
	Cinara pilicornis (Htg.)						×		×	×
	Cinara pinea (Mordv.)	×		×	×		×			
	Cinara pini (L.)		×	×	×		×	×	×	×
	Cinara piniphila (Ratz.)			×						
	Cinara stroyani Eastop	×	×	×			×		×	×
	Schizolachnus pineti (F.)	×								
	Lachnus longirostris (Mordv.)						×			
	Lachnus pallipes (Htg.)	×		×						×
	Lachnus roboris (L.)	×	×	×		×	×	×	×	×
Thelaxidae	*Glyphina betulae* (L.)						×			
	Thelaxes dryophila (Schrk.)						×	×		×
Callaphididae	*Symydobius oblongus* (Heyd.)	×	×	×			×	×		×
	Tuberculoides annulatus (Htg.)	×								
	Pterocallis maculata (Heyd.)									×
	Callipterinella tuberculata (Heyd.)						×			×
	Callipterinella calliptera (Htg.)						×		×	
	Drephanosiphum sp.					×				
Chaitophoridae	*Chaitophorus populeti* (Panz.)								×	×
	Periphyllus acericola (Walk.)						×			
	Periphyllus coracinus (Koch)						×	×		
Aphididae	*Longiunguis pyrarius* (Pass.)									×
	Aphis craccivora (Koch)							×		
	Aphis frangulae (Kalt.)									×
	Aphis pomi (Geer.)									×
	Dysaphis sorbi (Kalt.)	×								

Tabela 6

Wykaz roślin żywicielskich, na których obserwowano mszyce

Gatunek mszycy \ Gatunek drzewa	*Abies alba* Mill.	*Picea abies* Karst.	*Larix decidua* Mill.	*Pinus sylvestris* L.	*Betula verrucosa* Ehrh.	*Betula pubescens* Ehrh.	*Frangula alnus* Mill.	*Alnus glutinosa* Gaertn.	*Fagus sylvatica* L.	*Quercus petraea* Liebl.	*Quercus robur* L.	*Populus tremula* L.	*Pyrus communis* L.	*Sorbus aucuparia* L.	*Robinia pseudoacacia* L.	*Acer campestre* L.	*Acer pseudoplatanus* L.	*Acer platanoides* L.
Adelges laricis (Vall.)			×															
Cinara boerneri H.R.L.			×															
Cinara bogdanovi (Mordv.)		×																
Cinara costata (Zett.)		×																
Cinara hyperophila (Koch)				×														
Cinara laricis (Walk.)			×															
Cinara nuda (Mordv.)				×														
Cinara pectinatae (Nördl.)	×																	
Cinara pilicornis (Htg.)		×																
Cinara pinea (Mordv.)				×														
Cinara pini (L.)				×														
Cinara piniphila (Ratz.)				×														
Cinara stroyani Eastop		×																
Schizolachnus pineti (F.)				×														
Lachnus longirostris (Mordv.)										×								
Lachnus pallipes (Htg.)									×									
Lachnus roboris (L.)										×	×							
Glyphina betulae (L.)					×													
Thelaxes dryophila (Schrk.)										×	×							
Symydobius oblongus (Heyd.)					×	×												
Tuberculoides annulatus (Htg.)										×								

Pterocallis maculata (Heyd.)								×										
Callipterinella tuberculata (Heyd.)					×													
Callipterinella calliptera (Htg.)					×													
Drephanosiphum sp.																	×	
Chaitophorus populeti (Panz.)												×						
Periphyllus acericola (Walk.)																	×	
Periphyllus coracinus (Koch)																×	×	×
Longiunguis pyrarius (Pass.)													×					
Aphis craccivora (Koch)															×			
Aphis frangulae (Kalt.)							×											
Aphis pomi (Geer.)														×				
Dysaphis sorbi (Kalt.)														×				

pozostających w związkach troficznych z mrówkami obserwowano na świerku pospolitym, brzozie brodawkowatej i dębie bezszypułkowym. Na 11 gatunkach drzew znaleziono tylko po 1 gatunku mszyc (tab. 6).

Z własnych badań wynika, że *Formica rufa* L. wykorzystywała spadź 14 gatunków mszyc, ale najczęściej spotykana była w koloniach *Lachnus roboris* (Mordv.) i *Symydobius oblongus* (Heyd.). Mrówki *Formica polyc-*

Tabela 7

Częstotliwość zaobserwowanych związków troficznych pomiędzy mszycami a mrówkami

Gatunek mszycy	*Formica*						
	rufa L.	*polyctena* Först.	*polyctena aut rufa*	*pratensis* Retz.	*exsecta* Nyl.	*pressilabris* Nyl.	*sanguinea* Latr.
Adelges laricis (Vall.)		1					
Cinara boerneri H.R.L.	1	1		9			
Cinara bogdanovi (Mordv.)	1	2		1			
Cinara costata (Zett.)	1						
Cinara hyperophila (Koch)		1					
Cinara laricis (Walk.)				1			
Cinara nuda (Mordv.)	3	6					
Cinara pectinata (Nördl.)	1	1					
Cinara pilicornis (Htg.)	1	1		1			
Cinara pinea (Mordv.)		7	1	2			
Cinara pini (L.)	3	12	3	10			
Cinara piniphila (Ratz.)		1					
Cinara stroyani Eastop	1	16	3	1			
Schizolachnus pineti (F.)		1					
Lachnus longirostris (Mordv.)	1						
Lachnus pallipes (Htg.)		6					
Lachnus roboris (L.)	4	29	1	8		1	
Glyphina betulae (L.)				2			
Thelaxes dryophila (Schrk.)	1	4		4		1	
Symydobius oblongus (Heyd.)	4	21		15	1		
Tuberculoides annulatus (Htg.)		1					
Pterocallis maculata (Heyd.)	1				1		
Callipterinella tuberculata (Heyd.)				2			1
Callipterinella calliptera (Htg.)		1		1			
Drephanosiphum sp.				1			
Chaitophorus populeti (Panz.)		2					
Periphyllus acericola (Walk.)		1					
Periphyllus coracinus (Koch)		3		1			
Longiunguis pyrarius (Pass.)		1					
Aphis craccivora (Koch)		1					
Aphis frangulae (Kalt.)	2	1			1	1	
Aphis pomi (Geer.)		2				1	
Dysaphis sorbi (Kalt.)		3					

tena Först. spotykano najczęściej w koloniach obu poprzednio wymienionych mszyc, a także u *Cinara stroyani* Eastop i *C. pini* (L.) Ponadto korzystały one ze spadzi innych 22 gatunków mszyc. Robotnice *Formica pratensis* Retz. spotykano najczęściej w koloniach *Symydobius oblongus* (Heyd.), *Cinaria pini* (L.) *C. boerneri* H.R.L. i *Lachnus roboris* (L.), a sporadycznie u 11 innych gatunków mszyc. Wszystkie trzy wymienione gatunki mrówek korzystają ze spadzi następujących 8 gatunków mszyc: *Cinara boerneri* H.R.L., *C. bogdanovi* (Mordv.), *C. pilicornis* (Htg.), *C. pini* (L.), *C. stroyani* Eastop, *Lachnus roboris* (L.), *Thelaxes dryophila* (Schrk.) i *Symydobius oblongus* (Heyd.). Częstotliwość występowania innych gatunków mrówek z rodzaju *Formica* L. wśród innych gatunków mszyc przedstawiono w tabeli 7.

W wypadku, gdy kopiec usytuowany jest w różnogatunkowym drzewostanie, mrówki z jednej kolonii mogą korzystać ze spadzi różnych gatunków mszyc. Na przykład mrówki z jednego gniazda *Formica polyctena* Först., usytuowanego w drzewostanie Leśn. Bieczyny, odwiedzały regularnie następujące gatunki mszyc: *Cinara pini* (L.), *Lachnus roboris* (L.), *Symydobius oblongus* (Heyd.), *Periphyllus coracinus* (Koch) i *Aphis craccivora* (Koch).

Liczebność kolonii mszyc odwiedzanych przez mrówki jest uzależniona m.in. od gatunku mszycy. Na przykład *Lachnus roboris* (L.) występowała średnio w koloniach liczących po 110 osobników, co stanowi średnią liczebność 10 badanych kolonii, natomiast *Dysaphis sorbi* (Kalt.) ma kolonie znacznie mniejsze, dochodzące średnio do 23 szt.

Z przedstawionych badań wynika, że mrówki z grupy *Formica rufa* korzystają nie tylko ze spadzi tych gatunków mszyc, które występują masowo (np. na dębach i brzozach), ale także bardzo chętnie odwiedzają mszyce żyjące w większym rozproszeniu.

Z Instytutu Ochrony Lasu
Akademii Rolniczej w Poznaniu

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego w dniu 9 kwietnia 1977 r.

ФАУНИСТИЧЕСКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТЛЯМИ (*APHIDINEA*) И МУРАВЬЯМИ ИЗ РОДА *FORMICA* L. (*HYM., FORMICIDAE*)

Краткое содержание

В 1974—76 годах были проведены в насаждениях разных регионов страны исследования трофических связей между тлями и муравьями из рода *Formica* L., особенно видами *Formica polyctena* Först., *F. pratensis* Retz. и *F. rufa* L. Во время исследований было собрано 33 вида тлей, принадлежащих к 6 семействам, которые

наблюдались на деревьях и находились в трофических связях с муравьями. Все три вида муравьев навещают 8 следующих видов тлей: *Cinara boerneri* H. R. L., *C. bogdanovi* (Mordv.), *C. pilicornis* (Htg.), *C. pini* (L.), *C. stroyani* Eastop, *Lachnus roboris* (L.), *Thelaxes dryophila* (Schrk.) и *Symydobius oblongus* (Heyd.). Иногда муравьи из одного муравейника навещают колонии разных видов тлей, пребывающих на деревьях недалеко от муравейника.

FAUNISTISCH-ÖKOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN DER TROPHISCHEN ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN BLATTLÄUSEN (*APHIDINEA*) UND AMEISEN AUS DER GATTUNG *FORMICA* L. (*HYM., FORMICIDAE*)

Zusammenfassung

In den Jahren 1974—1976 wurden in Beständen verschiedener Regionen Polens Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Blattläusen und Ameisen aus der Gattung *Formica* L., besonders den Arten *Formica polyctena* Först., *F. pratensis* Retz. und *F. rufa* L. durchgeführt. Im Laufe der Untersuchungen hat man 33 Arten von Blattläusen aus 6 Familien gesammelt. Sie traten auf Bäumen auf und verblieben in trophischen Beziehungen mit Ameisen. Alle drei Ameisenarten besuchen folgende 8 Blattläusearten: *Cinara boerneri* H.R.L., *C. bogdanovi* (Mordv.), *C. pilicornis* (Htg.), *C. pini* (L.), *C. stroyani* Eastop, *Lachnus roboris* (L.), *Thelaxes dryophila* (Schrk.) und *Symydobius oblongus* (Heyd.). Manchmal besuchen Ameisen von einem Nest Kolonien verschiedener Blattläusearten, die auf Bäumen in der Nähe von Ameisenhaufen auftreten.

PIŚMIENNICTWO

1. Gösswald K.: Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene. Lüneburg 1951.
2. Koehler W.: Wdrażanie ogniskowo-kompleksowej metody ochrony lasu. „Prace IBL", 1976; nr 493.
3. Koehler W.: Kształtowanie się stosunków trofobiotycznych przy sztucznej kolonizacji *Formica polyctena* Foerst. „Prace IBL", 1976; nr 499.
4. Sokołowski A.: Naturalne populacje mrówek z grupy *Formica rufa* w środowisku leśnym skażonym związkami azotu. „Pr. Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN — Poznań", 1978; t. 46.
5. Wellenstein G.: Ergebnisse 25-jähriger Grundlagenforschung zur forstlichen Bedeutung der Roten Waldameise (*Formica rufa* L.). „Mitt. Biol. Ztrlanst.", 1953; Bd. 75.
6. Zoebelein G.: Waldhonigtau als Insektennahrung. „Verh. Deutsch. Ges. ang. Ent.", 1955.